

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-081451

(43)Date of publication of application : 28.03.1995

(51)Int.Cl.

B60K 28/06

A61M 21/00

B60H 1/00

(21)Application number : 05-252612

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 14.09.1993

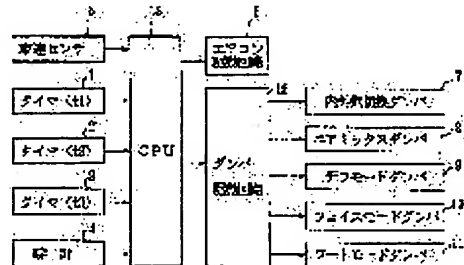
(72)Inventor : DAIMON NOBUO  
IWAKI HANAKO  
NUMAZAKI IKUO  
TAKAHASHI WATARU

## (54) DOZING AT THE WHEEL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a driver from driving a car asleep by mounting a warning control means which starts the warning output of a warning device if correction monotonous driving time exceeds a certain level.

CONSTITUTION: When the counting value of a timer t1 is beyond preset time T11, it is judged that a driver is in such a vehicle condition as induces sleeping to geive a blow-off command for cold wind to the next air conditioner. When the counting value of the timer t1 is below the preset time T11, it is judeged that a driver has not been in such a vehicle condition as induces sleeping yet to check monotonous driving again. Since this step causes him to feel unpleasant if cold wind is blown off because his arousal reaction is generally high and the possibility that he drives asleep is low upon starting driving, blowing-off cold wind is kept on standby until prescribed time T11 has exceeded.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-81451

(43)公開日 平成7年(1995)3月28日

(51)IntCl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 K 28/06		A 7270-3D		
A 6 1 M 21/00	3 1 0			
B 6 0 H 1/00	1 0 1 T			

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平5-252612

(22)出願日 平成5年(1993)9月14日

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72)発明者 大門 伸雄

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い  
すゞ中央研究所内

(72)発明者 岩城 華子

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い  
すゞ中央研究所内

(72)発明者 沼崎 郁男

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い  
すゞ中央研究所内

(74)代理人 弁理士 飯田 隆

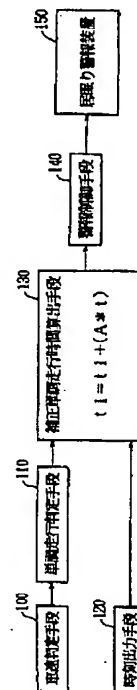
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 居眠り運転防止装置

(57)【要約】

【目的】 居眠りしやすい環境を適切に判断し、居眠り運転防止装置の作動条件の最適化を図った居眠り運転防止装置を提供する。

【構成】 この発明は、車速検出手段と、該車速検出手段の出力信号に基づいて車両が単調走行をしているか否かを判定する単調走行判定手段と、現在の時刻を出力する時刻出力手段と、前記単調走行判定手段において単調走行条件を満たしている場合に、コンピュータのプログラムのサンプリング周期に前記時刻出力手段から得られる現在時刻に基づき決定される係数を乗じて補正演算し、該補正演算された補正時間を1サンプリング毎に積算して補正単調走行時間を算出する補正単調走行時間算出手段と、該補正単調走行時間が一定値を越えた場合に警報装置の警報出力を開始する警報制御手段とを具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車速検出手段と、該車速検出手段の出力信号に基づいて車両が単調走行をしているか否かを判定する単調走行判定手段と、現在の時刻を出力する時刻出力手段と、前記単調走行判定手段において単調走行条件を満たしている場合に、コンピュータのプログラムのサンプリング周期に前記時刻出力手段から得られる現在時刻に基づき決定される係数を乗じて補正演算し、該補正演算された補正時間を 1 サンプリング毎に積算して補正単調走行時間を算出する補正単調走行時間算出手段と、該補正単調走行時間が一定値を越えた場合に警報装置の警報出力を開始する警報制御手段とを具備することを特徴とする居眠り運転防止装置。

【請求項 2】 前記補正単調走行時間に応じて警報装置の警報状態を可変としたことを特徴とする請求項 1 記載の居眠り運転防止装置。

【請求項 3】 前記係数は現在時刻に対応するサーカディアンリズムの値に基づいて決定されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の居眠り運転防止装置。

【請求項 4】 前記サーカディアンリズムの値を任意に変えられるようにしたことを特徴とする請求項 3 記載の居眠り運転防止装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば空調装置からの冷風吹出等の警報手段により居眠り運転を防止するように図った居眠り運転防止装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の居眠り運転防止装置としては、例えば特公昭 57-30683 号公報に示されているように、車両の送風装置から運転者の顔首付近に向けて開口する吹出口を設け、車両が所定速度（例えば 60 Km/h）以上で且つ一定時間（例えば 30 分）以上運転された場合に居眠りしやすい環境（特定条件が成立）にあると判断し、送風装置のエバポレータで冷却した冷却風を前記吹出口から運転者に向けて吹き出して運転者に警報を与えるようにしたものが公知である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記先行技術においては、居眠り防止警報の出力開始（冷風の吹出開始）を決定する要素を車両の速度と走行時間のみに基づいて行っているから、例えば運転者が居眠り状態に陥り易い活動レベル（例えば夜間時）であっても、運転者が居眠り状態に陥り難い活動レベル（例えば昼間時）と同じ条件でなければ特定条件が成立せず、居眠り防止警報を発するタイミングが運転時の状況に応じて的確になされないという不具合があった。

【0004】 すなわち、人間は体内に体内時計を具備し、生体の機能はこの体内時計に基づいて 24 時間の周期で一定の活動を繰り返す。このリズムをサーカディア

ンリズム（circadian-rhythm 概日性リズム）という（例えば、自動車技術 Vol. 44, No. 10, <1990> P88 参照）。

【0005】 したがって、人間はこのサーカディアンリズムにより、朝・昼・夜・真夜中で居眠り状態への陥り易さに差があり、この要素を無視して、単に車両の速度と走行時間のみに基づいて居眠り防止警報の出力開始を決定したのでは、適切な居眠り防止効果を得ることができない。

【0006】 そこで、この発明は人体の周期的な活動に着目し、サーカディアンリズムに基づいて居眠りしやすい環境を適切に判断し、居眠り運転防止装置の作動条件の最適化を図った居眠り運転防止装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、この発明に係る居眠り運転防止装置は、図 8 に示されるように、車速検出手段（100）と、該車速検出手段（100）の出力信号に基づいて車両が単調走行をしているか否かを判定する単調走行判定手段（110）と、現在の時刻を出力する時刻出力手段（120）と、単調走行判定手段（110）において単調走行条件を満たしている場合に、コンピュータのプログラムのサンプリング周期（t）に時刻出力手段（120）から得られる現在時刻に基づき決定される係数（A）を乗じて補正演算し、該補正演算された補正時間を 1 サンプリング毎に積算して補正単調走行時間（t1）を算出する補正単調走行時間算出手段（130）と、該補正単調走行時間（t1）が一定値を越えた場合に警報装置（150）の警報出力を開始する警報制御手段（140）とを具備するものである。また、警報装置（150）の警報状態を補正単調走行時間（t1）に応じて可変とすることができる。そして、サンプリング周期に重みを付ける係数（A）は、サーカディアンリズムを基調として現在時刻から決定される。このサーカディアンリズムの値は任意に変えることが出来る。

## 【0008】

【作用】 居眠り運転防止装置は、基本的には、車両がある速度以上で所定時間以上運転が持続された場合に、単調走行が継続していると判断する。そして、このような状況下では、運転者が居眠りしやすい環境にあると判断し、居眠り状態に陥らないように適切な警報を適切な時期に与えるものである。本発明においては、単調走行であると判定されている間は、現在時刻を参照してその時刻に基づき所定の係数をサンプリング周期に乗じて補正時間を算出し、その値をコンピュータのプログラムの 1 サンプリング毎に積算して補正単調走行時間を得る。そして、この補正単調走行時間に基づいて警報出力時期が決定される。ここで、サンプリング周期に重みを付ける係数は、サーカディアンリズムを基調として現在時刻

から決定される。

【0009】すなわち、サーカディアンリズムのレベルが低い時刻は、人体の活性度が低いから、サンプリング周期に乗じる係数を大きくする。すると、補正時間はサンプリング周期よりも大きな値に補正されて積算されるから、該積算値である補正単調走行時間は実時間よりも大きくなる。その結果、警報開始の時期を通常よりも早くすることができる。

【0010】反対に、サーカディアンリズムのレベルが高い時間は、人体の活性度が高いから、サンプリング周期に乗じる係数は1、若しくはそれよりも小さい値とする。これにより、補正時間はサンプリング周期と同じか、若しくはそれよりも小さな値に補正されて積算されるから、該積算値である補正単調走行時間は実時間若しくはそれよりも小さくなる。その結果、通常の警報開始時期又はそれよりも遅い時期に警報を出力することができる。

【0011】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面により説明する。

【0012】図1及び図2に本発明の一実施例に係る居眠り運転防止装置のシステム構成図及びそれに使用される警報装置（空調装置）の概略構成図が示されている。

【0013】居眠り運転防止装置は、図1に示すように、車速を検出する車速センサ5（車速検出手段）と、車両の補正単調走行時間 $t_1$ を演算するタイマ1（タイマ（ $t_1$ ））と、冷風の吹出間隔（次の冷風吹出開始時間） $t_2$ を制御するタイマ2（タイマ（ $t_2$ ））と、冷風の吹出時間 $t_3$ を制御するタイマ3（タイマ（ $t_3$ ））と、現時刻を出力する時計4（時刻出力手段）と、空調装置のコンプレッサ等を制御するエアコン駆動回路6と、空調装置の各種ダンパ（内外気切換ダンパ7、エアミックスダンパ8、デフモードダンパ9、フェイスモードダンパ10、フットモードダンパ11）を駆動するダンパ駆動回路12とを備え、さらに、上記車速センサ5、時計4及び各タイマ1～3の出力信号を読み込んでエアコン駆動回路6及びダンパ駆動回路12とを制御するため、単調走行判定手段と補正単調走行時間算出手段と警報制御手段（空調制御手段）とを有するCPU（Central Processing Unit）13を具備している。

【0014】空調装置は、図2に示されるように、最上流側に内気吸入口15及び外気吸入口16を有し、内外気切換ダンパ7で選択導入された空気を下流側のエバポレータ17に向けて送風するブロア18と、前記エバポレータ17で冷却された空気をヒータコア20を通過して加熱されるものとヒータコア20をバイパスするものとに分流させるエアミックスダンパ8と、該エアミックスダンパ8で分流された空気を混合して温調するエアミックス室21とを具備している。そして、このエアミックス室21で温調された空調空気は、3つの吹出口（F

ACE吹出口22、DEF吹出口23、FOOT吹出口24）を介して車室内に吹き出されるようになってい

る。

【0015】次に、図3及び図4に示される制御フローチャート（図1に示されるCPU13にて実行）に基づいて、本発明に係る居眠り運転防止装置の作動について説明する。

【0016】プログラムがスタートすると、CPU13は、車両の補正単調走行時間 $t_1$ を演算するタイマ $t_1$ 、冷風の吹出間隔 $t_2$ を制御するタイマ $t_2$ 及び冷風の吹出時間 $t_3$ を制御するタイマ $t_3$ をストップ・リセットし、タイマ $t_2$ 、タイマ $t_3$ のセット用のフラグF3をリセットする（S99）。

【0017】このプログラムでは、プログラムの実行が所定のサンプリング周期で行われるように、プログラムの先頭でサンプリング時間を計測するタイマ $t_{SMP}$ をリセット・スタートさせる（S100）。サンプリングが開始されると、CPU13は、車速センサ5の出力信号Vを入力して車両が現在単調走行中か否かを判定する（S101）。即ち、このルーチンは、単調走行判定手段として機能するものである。ここで、例えば $V_0 = 50 \text{ km/h}$ を単調走行状態の判定基準とし、 $V \leq V_0$

（NO）であれば非単調走行と判断し、強制エアコンが出力中であればそれを停止し（S98）、S99に戻る。ここで、S98を設けているのは、警報出力中に非単調走行となった場合に、該警報出力を停止させる必要があるからである。また、 $V > V_0$ （YES）であれば車両が単調走行していると判断して下記するS102に進む。なお、この実施例では単調走行状態の判定基準を $50 \text{ km/h}$ としているが、例えば $50 \sim 100 \text{ km/h}$ 以上であれば単調走行というように、車両が単調走行しているか否かを適切に判定できる速度を適宜に決めて設定できるものである。

【0018】S102からS110では、サーカディアンリズムを基調とした現在時刻に基づいて車両の補正単調走行時間 $t_1$ を演算する。

【0019】サーカディアンリズムは、例えば図7に示されるように、24時間の周期で高低を示す。この活動レベルの高低は、人体の活性度を表し、該活性度が低い時間ほど居眠りに陥り易い状態にあるといえる。例えば、時刻が6:00～9:00の範囲では活性度が通常であり、9:00～21:00の範囲では活性度は高く、21:00～23:00の範囲では活性度は低く、23:00～6:00の範囲では活性度はかなり低いという傾向を示す。本発明ではこのような活性度の高低に基づき、実時間に所定の重みを付けて補正単調走行時間 $t_1$ を得るようにしている。

【0020】具体的には、先ず時計4から現在時刻Tを読みだし（S102）、S103～S105でサーカディアンリズムのレベル（活動レベル）を判定し、補正単調走行時間 $t_1$ の積算に必要な重み（係数A）を決定す

5

る(S106~S109)。即ち、活性度が通常レベルの6:00~9:00の範囲(S103でYES)では係数を $A=1.0$ とセットし(S106)、活性度が高レベルの9:00~21:00の範囲(S104でYES)では係数を低めに $A=0.9$ とセットし(S107)、活性度が低レベルの21:00~23:00の範囲(S105でYES)では係数を高めに $A=1.1$ とセットし(S108)、活性度が最低レベルの23:00~6:00の範囲では係数を最も高めに $A=1.2$ とセットし(S109)、S110(補正単調走行時間算出手段)において補正単調走行時間 $t_1$ の積算を行う。

【0021】補正単調走行時間 $t_1$ の積算は、このCPUで実行されるプログラムのサンプリング周期 $t$ (このプログラムを一巡毎に実行させるのに規定した時間、例えば $t=0.5$ 秒:const.)を基準となる実時間として演算する。すなわち、1サンプリング毎に、このサンプリング周期 $t$ に上記で決定された係数 $A$ を乗じて補正時間を算出し(式: $A*t$ )、この補正時間を $t_1$ に加算する積算を行っている(S110)。したがって、補正時間を積算して得られる補正単調走行時間 $t_1$ の値は、サーカディアンリズムに基づいて決定される係数 $A$ の値によって異なった値となる。係数 $A=1.0$ の場合は実時間で計算されるが、係数 $A=0.9$ の場合は実時間よりも小さな値となる。これに対し、係数 $A=1.1$ 及び $A=1.2$ の場合は実時間よりも大きな値となる。

【0022】S111以下は、警報制御手段として機能する。すなわち、上記S101の判定条件を満たし、タイマ $t_1$ の値が設定時間 $T_{11}$ (例えば30分)以上の場合には(YES)、運転者は居眠りを誘発されるような車両環境にいる(単調な走行が設定時間以上継続している)と判定し、次のS112以下で空調装置に冷風の吹出指令を与える。また、タイマ $t_1$ のカウント値が設定時間 $T_{11}$ 以下である場合(NO)には、未だ運転者は居眠りを誘発されるような車両環境にないと判定し、S200におけるサブルーチン(SUB1)を実行し、S100に戻って再度単調走行のチェックを行う。この処理は、運転を始めた直後は、通常、運転者の覚醒度は高く居眠り運転の発生度が低いということに基づき、この時期に冷風を吹き出すことは運転者にとって余計なこととなり却って不快となるので、所定の時間 $T_{11}$ を越えるまで冷風の吹出を待機させるものである。

【0023】なお、S200におけるサブルーチン(SUB1)は、サンプリング周期 $t$ を管理するものである(図5参照)。すなわち、サンプリング時間を計測するタイマ $t_{SMP}$ の値が設定されたサンプリング周期 $t$ ( $t=0.5$ sec)を越えるまでここで次のメインのプログラムの実行を待機させる(S201)。これにより、メインプログラムは常に設定されたサンプリング周期 $t$ で実行されることになる。

【0024】ここで、上記における警報の開始時期(冷

6

風の吹出開始時期)がサーカディアンリズムに基づいて如何に変化されるかについて述べる。

【0025】冷風の吹出開始時期はタイマ $t_1$ の値が $T_{11}$ (=30分)を越えたときであるから(S111)、タイマ $t_1$ の値が30分になるまでの実時間が実際に冷風の吹出開始が行われる時期になる。タイマ $t_1$ の値はS110の演算式( $t_1=t_1+(A*t)$ )により決定され、 $A$ はサーカディアンリズムのレベルに応じて異なる変数であるから、この係数 $A$ が異なることによってタイマ $t_1$ の値が30分になるまでの実時間が違ってくる。

【0026】例えば、現在時刻 $T$ が6:00~9:00(通常の活性時)において積算された場合では、係数 $A=1.0$ であるから実時間は30分となり、9:00~21:00(高活性時)において積算された場合では、係数 $A=0.9$ であるから実時間は33分となり、21:00~23:00(低活性時)において積算された場合では、係数 $A=1.1$ であるから実時間は27分となり、23:00~6:00(最低活性時)において積算された場合では、係数 $A=1.2$ であるから実時間は25分となる。すなわち、活性度が高いほど実時間が長くなるから実際の警報開始時期(冷風吹出開始時期)は遅くなり、活性度が低いほど実時間が短くなるから実際の警報開始時期(冷風吹出開始時期)は早くなる。

【0027】次に、上記S111で $t_1>T_{11}$ と判定すると、CPU13は、S112、S113、S114の各ステップで、補正単調走行時間 $t_1$ の値に対応した冷風の吹出区間にしたがって空調装置の制御を行う。以下、この制御を図6のタイムチャートを参照しつつ説明する。なお、図6はサーカディアンリズムに基づいて決定される係数が $A=1.0$ の場合を示しており、この係数 $A$ が変わると、冷風の吹出開始時期が異なるのは上記説明から明らかに理解できるであろう。即ち、係数が $A=1.0$ よりも大きい場合(活性度が小さい場合)は冷風吹出開始時期は早くなり、反対に、係数が $A=1.0$ よりも小さい場合(活性度が大きい場合)は冷風吹出開始時期は遅くなる。

【0028】まず、S112において、 $t_1$ の値が冷風の吹出状態、つまり警報装置の警報状態を変更すべき時間 $T_{12}$ 以下であるか否かを判定する。この実施例においては、その判定時間 $T_{12}$ を例えば50分に設定している。 $t_1<T_{12}$ (NO)であれば、S115に進んで冷風の吹出間隔 $t_2$ を制御するタイマ $t_2$ 及び冷風の吹出時間を制御するタイマ $t_3$ のセット用のフラグ $F_3$ がセットされているか否かを判定し、フラグ $F_3$ がセットされていない場合は(NOの場合)、フラグ $F_3$ をセットし(S116)、タイマ $t_2$ 、 $t_3$ をリセット・スタートさせ(S117)、S118に進む。フラグ $F_3$ がセットされていれば(YESの場合)、そのままS118に進む。

【0029】S118においては、冷風の吹出時間を制御する。この実施例においては、冷風の吹出時間T31を例えばAsec(4秒)に設定している。このS118において $t3 < T31$ (NO)であれば、冷風吹出指令信号を空調装置のエアコン駆動回路6に送出すると共に(S119)、ダンパ駆動回路12に、エアミックスダンパ8の開度をフルクル側に戻動させる指令及びフェイスモードダンパ10にFACE吹出口22を開け、デフモードダンパ9、フットモードダンパ11にDEF吹出口23、FOOT吹出口24を閉じる指令信号を送出し、フルクルモードで冷風がFACE吹出口22から吹き出されるようにする。このときの吹出開始点は図6の①となる。そしてこの時点では、まだタイマt3はタイムアップしていないので、S300でサンプリング周期tを管理するためのサブルーチン(SUB1)を実行し、S100に復帰する。この冷風の吹出はタイマt3がタイムアップするまで行われる。即ち、S118においてタイマt3がタイムアップして $t3 \geq T12$ (YES)となれば、S120に進んで空調装置のエアコン駆動回路6に冷風吹出停止指令を送出し、冷風の強制出力を停止させる。すなわち、このループにおいては、タイマt3がタイムアップするまで冷風がAsec(4秒)間吹き出されることになる(図6の①を起点とした斜線区間)。

【0030】そしてS121においては、冷風の吹出間隔(次の冷風吹出開始時間)を制御するタイマt2がタイムアップするまで次の冷風の吹出を待機させ(NOのループ)、タイマt2がタイムアップすると( $t2 \geq T21$ , YESの場合)、フラグF3をリセットして(S122)、再びS117で冷風が吹き出されるようにする。この実施例においては、冷風の吹出間隔の時間T21は例えば5分に設定されている(図6参照)。この再度の冷風の吹出開始点は図6の②となり、冷風の吹出時間も上記と同様にAsec(4秒)となる。

【0031】以下同様に、補正単調走行時間t1が次の冷風の吹出区間の判定時間T12になるまで5分間隔で4秒間の冷風が吹き出される。この実施例では、T11からT12に至る吹出区間(20分)で、冷風が計4回吹き出されることになる。

【0032】このS115~122の処理では、冷風の吹出間隔t2を5分という長い時間に設定し、また、冷風の吹出時間t3を4秒という短い時間に設定している。これは、運転者に覚醒を与える初期の段階では、運転者の覚醒度の低下が少なく、居眠り運転の発生度も小さいものなので、運転者への警報たる冷風の吹き出しを低く抑えているものである。

【0033】次に、補正単調走行時間t1が次の冷風の吹出区間の判定時間T12を越えてS112で $t1 \geq T12$ (YES)と判定され、S113で $t1 < T13$

(この実施例においては、冷風の吹出区間の判定時間T

13は例えば68分に設定している、NO)と判定されると、S130に進み、このS130~137では、上記S115~122とほぼ同様の処理が行われる。

【0034】すなわち、 $t1 \geq T13$ (NO)であれば、フラグF3及びタイマt2、t3の処理を行い(S130~132)、タイマt3がタイムアップするまで冷風吹出指令信号を空調装置のエアコン駆動回路6に送出すると共に、ダンパ駆動回路12に、エアミックスダンパ8の開度をフルクル側に戻動させる指令及びフェイスモードダンパ10にFACE吹出口22を開け、デフモードダンパ9およびフットモードダンパ11にDEF吹出口23、FOOT吹出口24を閉じる指令信号を送出し、フルクルモードで冷風がFACE吹出口22から吹き出されるようにする(S133~134)。この際の冷風の吹出開始点は図6の③となる。この場合、タイムアップ時間T32は、例えば上記で設定したAsec(4秒)よりも長いBsec(6秒)にセットする。タイマt3がタイムアップすれば、CPU13は、空調装置のエアコン駆動回路6に冷風吹出停止指令を送出し(S135)、冷風の吹出は停止される。この間、冷風はBsec(6秒)間吹き出されることになる(図6の③を起点とした斜線区間)。

【0035】そして、S136においては、次の冷風吹出開始間隔(この実施例では、例えば4分30秒)を設定するために、タイマt2のタイムアップを待ち(NOのループ)、タイマt2がタイムアップすれば(YES)、フラグF3をリセットし、再びS101に戻って単調走行のチェックを行い、S102以下の処理を行って再度S130以下の処理が実行される。この再度の冷風の吹出開始点は図6の④となり、冷風の吹出時間も上記と同様にBsec(6秒)となる。

【0036】以下同様に、補正単調走行時間t1が次の冷風の吹出区間の判定時間T13になるまで(T12からT13に至る吹出区間(18分))で、4分30秒の間隔で6秒間の冷風が4回吹き出されることになる。

【0037】このS130~137の処理では、冷風の吹出間隔t2を4分30秒というより短い値に設定し、冷風の吹出時間t3を6秒とより長い値に設定している(図6参照)。これは、運転者に警報を与える初期の段階(上記S115~122)よりも警報の刺激強度を増加させるためである。したがって、冷風の吹出間隔を短く、冷風の吹出時間を長くすることで、運転者に効果的な警報を与えることができる。

【0038】更に続けて、補正単調走行時間t1が次の冷風の吹出区間の判定時間T13を越えてS113で $t1 \geq T13$ (YES)と判定され、S114で $t1 < T14$ (この実施例においては、冷風の吹出区間の判定時間T14は例えば84分に設定している、NO)と判定されると、S140~147では、冷風の吹出間隔t2を4分というさらにより短い値に設定し、冷風の吹出時

10

20

30

40

50

間  $t_3$  を 8 秒 (C s e c) とより長い値に設定して冷風による警報が実行される。

【0039】また、この処理が終了して補正単調走行時間  $t_1$  が次の冷風の吹出区間の判定時間  $T_{14}$  を越えて  $S_{114}$  で  $t_1 \geq T_{14}$  (Y E S) と判定されると、 $S_{150} \sim S_{157}$  では、冷風の吹出間隔  $t_2$  を 3 分 30 秒というさらにより短い値に設定し、冷風の吹出時間  $t_3$  を 10 秒 (D s e c) とより長い値に設定して冷風による警報の強さ (刺激強度) が徐々に高められて実行される (図 6 参照)。

【0040】この最終処理では、冷風の吹出区間は設定されていないので ( $S_{150}$  以下の時間判定手段がない)、3 分 30 秒間隔、10 秒間の冷風の吹出は居眠り運転警報装置の作動が運転者によって解除されるまで繰返し実行されることになる。また、上記他のステップ実行中においても、居眠り運転警報装置の作動が解除されれば、冷風による警報が中止されることになる。

【0040】なお、この実施例では、冷風の吹出区間を  $T_{11}$ 、 $T_{12}$ 、 $T_{13}$ 、 $T_{14}$  で区切られる 4 つの区間としたが、これに限らず適宜区間の増減を設定でき、また冷風の吹出間隔や吹出時間は、任意に設定できるものである。

【0042】すなわち、この発明においては、補正単調走行時間  $t_1$  が  $T_{11}$  (30 分)、 $T_{12}$  (50 分)、 $T_{13}$  (68 分)、 $T_{14}$  (84 分)、・・・と長くなるにつれて、冷風の吹出間隔  $t_2$  を  $T_{22}$  (5 分)、 $T_{23}$  (4 分 30 秒)、 $T_{24}$  (4 分)、 $T_{25}$  (3 分 30 秒)、・・・というように短くしていき、反対に冷風の吹出時間  $t_3$  を  $T_{32}$  (4 秒)、 $T_{33}$  (6 秒)、 $T_{34}$  (8 秒)、 $T_{35}$  (10 秒)、・・・というように長くしており、単調走行時間の経過時間に従って運転者への警報効果を高めるようにしている。

【0043】なお、本実施例においては、現在時刻  $T$  が 6:00~9:00 のとき係数  $A=1.0$ 、9:00~21:00 のとき係数  $A=0.9$ 、21:00~23:00 のとき係数  $A=1.1$ 、23:00~6:00 のとき係数  $A=1.2$  と設定したが、 $T$  及び  $A$  の値はこれに限定されるものではなく、必要に応じて適宜決定できるものである。要するに、サーカディアンリズムに基づいて時刻  $T$  を適宜に範囲分けし、時刻  $T$  の範囲に応じて  $A$  を適宜な値に設定し、必要な重み付けをしてやれば良い。

【0044】また、このサーカディアンリズムに基づく時刻  $T$  の範囲分けや係数  $A$  の設定は固定のものであってもよいが、各ドライバー毎に任意に設定できるものであってもよい。すなわち、ドライバーに応じてサーカディアンリズムが異なるので、コントローラにおける時刻  $T$  の範囲分けや係数  $A$  の設定をドライバーのサーカディアンリズムに合わせて行うことも可能である。

【0045】ここで、上記実施例においては冷風の吹出を F A C E 吹出口から行なうようにしたが、これに限らず、他の吹出口 (F A C E 吹出口 22、D E F 吹出口 23、F O O T 吹出口 24 以外に空調装置が具備する吹出口、例えばインスツルメントパネルのサイドに設けられた吹出口) や、運転者に向けて開口された専用の吹出口を設けて冷風を吹き出すようにしてもよい。

【0046】さらに、この実施例においては、警報装置として空調装置を用いたが、これに限定されることなく、音声、ブザー、ランプの点灯・点滅、芳香出力、加圧、水の噴射等、各種警報出力手段に適用可能なものである。

【0047】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、サーカディアンリズムを基調として時刻に基づいて警報の出力時期を可変とするようにしたので、人体から覚醒度を検出しなくとも、効果的に適切な時期に居眠り防止効果を出力することができ、警報時期を誤ることがない。その結果、居眠り運転防止機能の作動条件の最適化を図ることができると共に、運転者に不快感を与えるような作動を防止することができるという効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る居眠り運転防止装置のシステム構成図である。

【図 2】本発明の実施例に使用される空調装置の概略構成図である。

【図 3 乃至図 5】本発明に係る居眠り運転防止装置において実行されるプログラムの制御フロチャートである。

【図 6】サーカディアンリズムの一例を説明する図である。

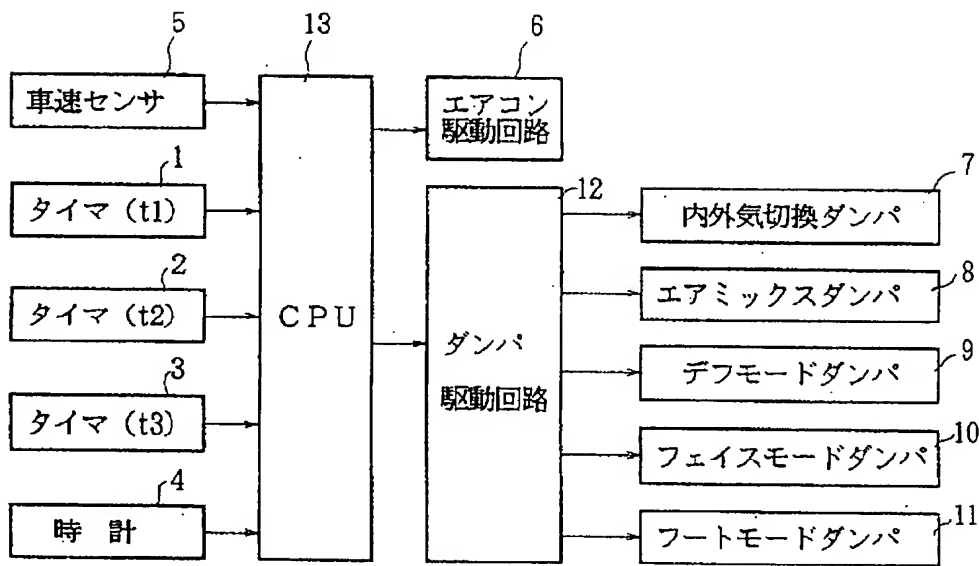
【図 7】本発明に係る居眠り運転防止装置において実行される警報出力制御作動を説明するタイムチャート図である。

【図 8】クレーム対応図である。

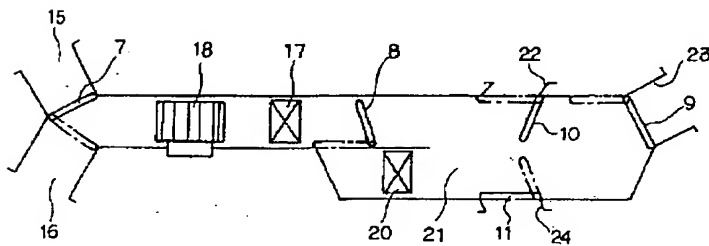
【符号の説明】

- 1~3 タイマ
- 4 時計
- 5 車速センサ
- 6 エアコン駆動回路
- 7 内外気切換ダンパ
- 8 エアミックスダンパ
- 9 デフモードダンパ
- 10 フェイスモードダンパ
- 11 フットモードダンパ
- 12 ダンパ駆動回路
- 13 C P U

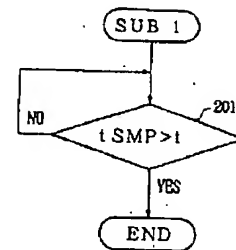
【図 1】



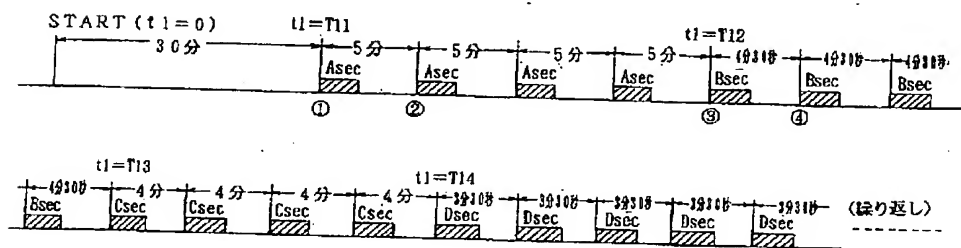
【図 2】



【図 5】

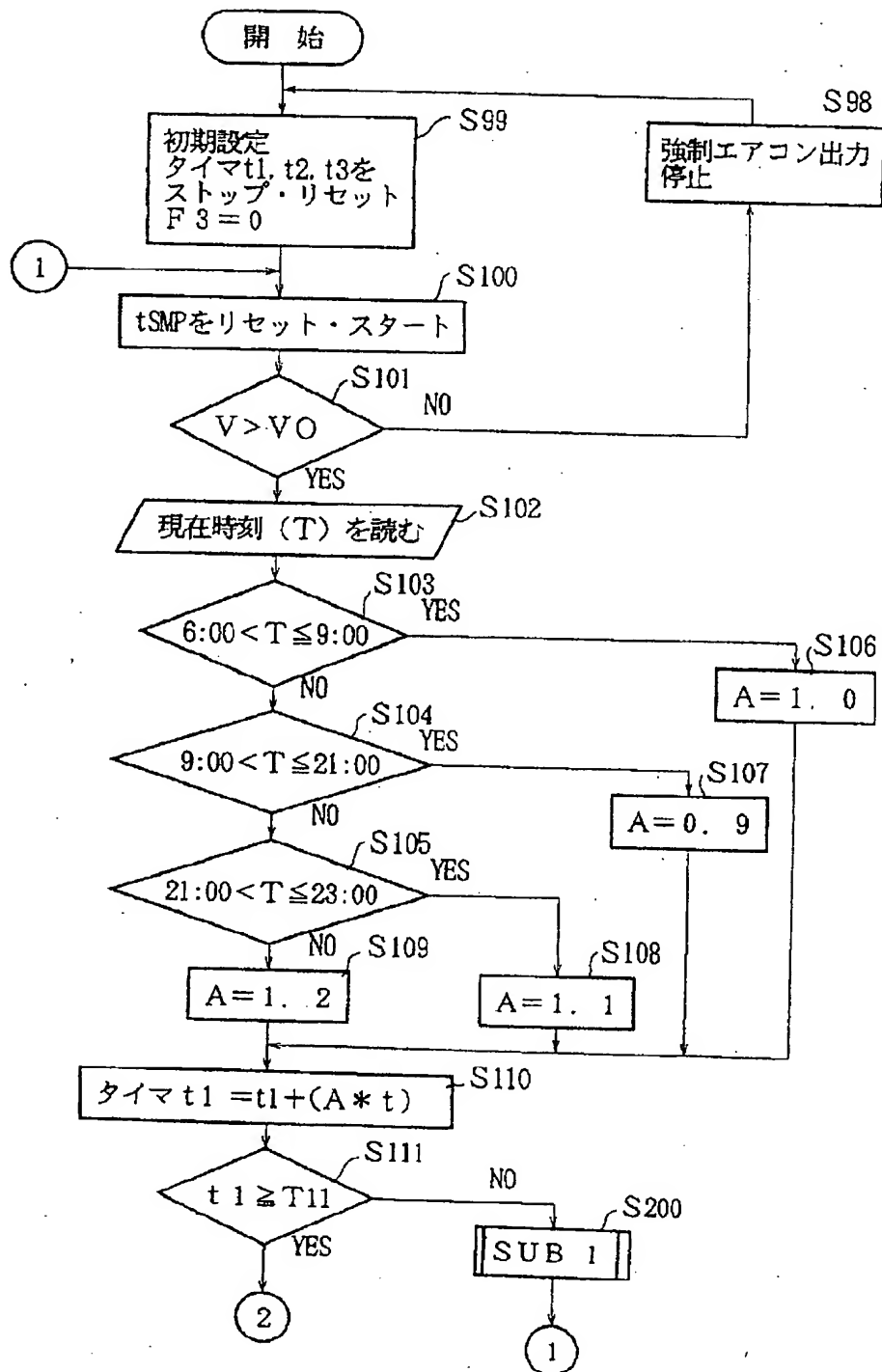


【図 6】

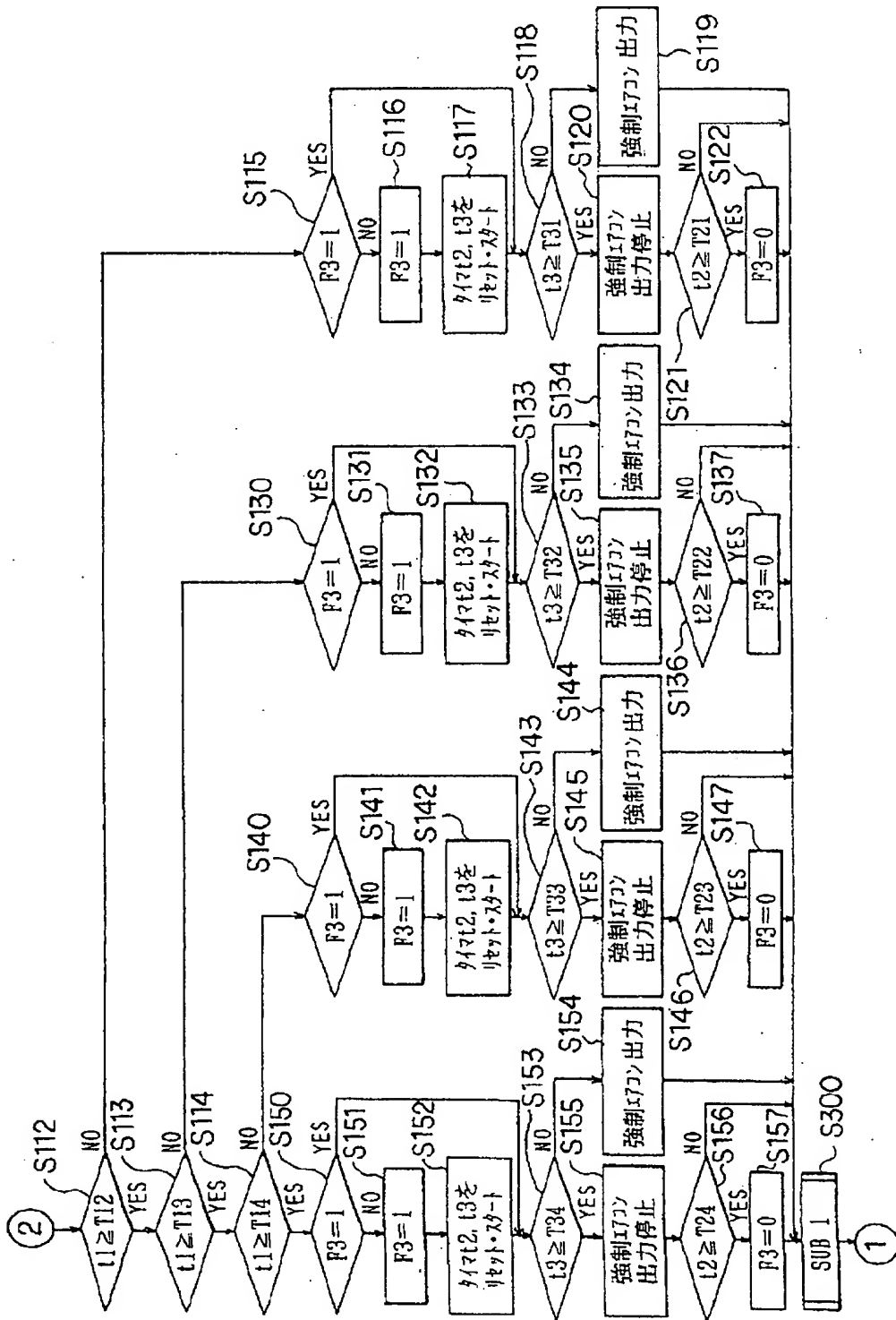




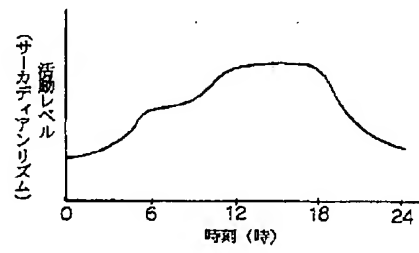
【図 3】



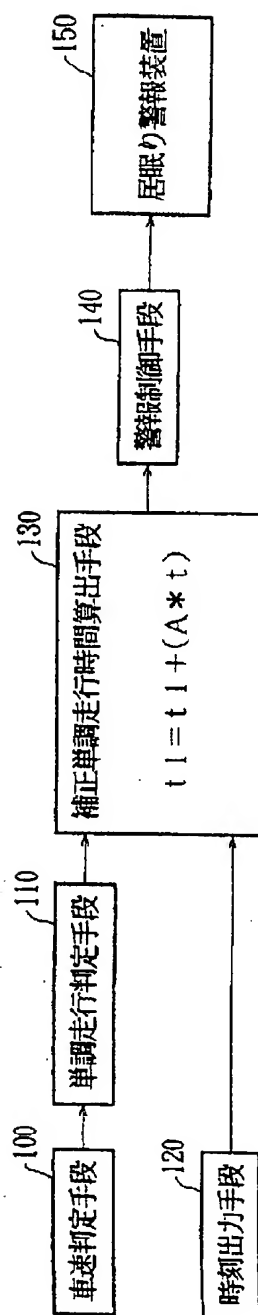
【図 4】



【図7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 亘  
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社い  
すゞ中央研究所内